



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

LUCINEI GARCIA DE SOUZA

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO CAJU
(*Anacardium occidentale* L.) NAS FORMAS *IN*
NATURA E INDUSTRIALIZADA DO MUNICÍPIO DE
ALTO PARAÍSO/RO**

ARIQUEMES - RO

2012

Lucinei Garcia de Souza

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO CAJU
(*Anacardium occidentale* L.) NAS FORMAS *IN*
NATURA E INDUSTRIALIZADA DO MUNICÍPIO DE
ALTO PARAÍSO/RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa

Ariquemes - RO

2012

Lucinei Garcia de Souza

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO CAJU
(*Anacardium occidentale* L.) NAS FORMAS *IN NATURA* E
INDUSTRIALIZADA DO MUNICÍPIO DE ALTO
PARAÍSO/RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciada.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Prof. Ms. Renato André Zan
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Ariquemes, 06 de dezembro de 2012.

A minha família e meu futuro esposo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar pela vida que me deste, e por ter iluminado meus passos e minha mente durante toda a minha vida.

A minha amada mãe Raquel Aparecida Garcia, meu querido pai Sandac Chence de Souza, aos meus maravilhosos irmãos Leandra Marisa Garcia de Souza e Vitor Eduan Garcia de Souza, ao meu cunhado Michel Martins Pimentel, e a todos meus familiares que tem me apoiado, me dado confiança e motivação e que estiveram sempre do meu lado me dando forças para prosseguir nesta caminhada.

Ao meu futuro esposo Dyonata Florêncio que eu amo muito, pela paciência, dedicação e por ter me apoiado me dando forças para não desistir nesta grande caminhada para alcançar meus objetivos.

Aos amigos e colegas do ônibus que eu conquistei durante estes três anos, pela força e incentivos.

A minha eterna companheira de sala Venerane da Cruz Raimundo que sempre levarei em minha mente e jamais esquecerei por ter ficado do meu lado quando eu mais precisei.

Aos professores e colegas de curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A minha professora e coordenadora do curso de química Filomena Maria Minetto Brondani pela dedicação, pelos puxões de orelha, paciência e exemplo de lição de vida, durante estes quatro anos de estudo, pois tem me fortalecido e por isto consegui chegar até aqui.

A minha professora orientadora Nathália Viera Barbosa, pela dedicação apoio, força, pela paciência e tempo dedicado a mim para me ajudar em todas as etapas até a conclusão deste trabalho.

Ao meu querido professor Renato Zan pela dedicação, pelas brincadeiras e por ter me feito sorrir muitas vezes em que estava triste, me despertando e devolvendo a minha alegria.

A todos que, de algum modo, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

“Uma paixão forte por qualquer objeto
assegurar  o sucesso,
porque o desejo pelo objetivo mostrar  os meios.”

William Hazlitt

RESUMO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta de origem brasileira e o caju pode ser utilizado como fruto fresco, em forma de sucos ou outros produtos disponibilizados por ele. Existem duas variedades do cajueiro, o comum e o anão precoce. O pseudofruto do caju é carnoso, suculento, possui grande variação de tamanho e, devido apresentar aroma agradável, é muito utilizado para diversificar pratos da culinária tropical. Além disso, é rico em ácido ascórbico, possui alto teor de fibras e apresenta uma quantidade de vitaminas, de quatro a cinco vezes maior que os frutos cítricos. Objetivou-se neste trabalho determinar características físico-químicas da polpa do caju nas formas *in natura* e industrializada adquiridas no município de Alto Paraíso, estado de Rondônia. Foram realizadas análises de pH, umidade, cinzas, acidez titulável (AT), açúcares redutores em glicose, sólidos solúveis (SS) e razão SS/AT. Os resultados obtidos nas análises indicam valor de pH igual a 4,10 (industrializada) e 4,46 (*in natura*), acidez titulável foi de 5,76% (industrializada) e 6,39% (*in natura*), teor de açúcares redutores foi de 0,83% (*in natura*) e 1,05% (industrializada), teor de umidade foi de 85,94% (*in natura*) e 91,46% (industrializada), teor de cinza apresentou valor de 0,14% (*in natura*) e 0,17% (industrializada), SS foi de 7,3 (*in natura*) e 8,2 (industrializada) e a razão SS/AT foi de 1,14 (*in natura*) e 1,42 (industrializada). Pode-se afirmar que a polpa do caju avaliada, nas formas *in natura* e industrializada, é ácida, possui baixo teor de açúcares redutores, cinzas e sólidos solúveis. Além disso, possui alto teor de umidade e baixa relação de SS/AT.

Palavras-chave: Caju, *Anacardium occitandale* L., Análise Físico-Química.

ABSTRACT



The cashew (*Anacardium occidentale* L.) it is a plant of Brazilian origin and cashew nuts can be used as fresh fruit, shaped juice or other products made available by him. There are two strains of cashew, the ordinary and precocious dwarf. The pseudo cashew is fleshy juicy, has large variation of size and due to present pleasant aroma is very used order to diversify travel tropical dishes. Moreover, it is rich in ascorbic acid, has a high fiber content and presents an quantity of vitamins, four to five times higher than citrus fruits. Was aimed in this research was to determine the physico-chemical pulp of cashew in fresh shapes industrialized and obtained in Alto Paraiso, Rondônia state. Analyzes were carried of pH, moisture, ash, titratable acidity (TA), reducers sugars into glucose, soluble solids (SS) and reason SS / TA. The results obtained in the analyzes indicate pH value like 4.10 (industrialized) and 4.46 (fresh), titratable acidity was 5.76% (industrialized) and 6.39% (fresh), sugar content reducers was 0.83% (fresh) and 1.05% (industrialized), moisture content was 85.94% (fresh) and 91.46% (industrialized), ash content presented value of 0, 14% (fresh) and 0.17% (industrialized), SS was 7.3 (fresh) and 8.2 (industrialized) and the ratio SS / TA was 1.14 (fresh) and 1.42 (industrialized). Can affirm which the pulp of cashew valued in fresh and industrialized forms, is acidic, have low content of reducing sugars, ash and soluble solids. Moreover, it has high level of humidity and low ratio SS / TA.

Keywords: Cashew *Anacardium occitandale* L., Analysis Physical Chemistry.



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 HISTÓRICO DA PLANTA.....	13
2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA.....	14
2.3 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO.....	18
2.4 IMPORTÂNCIA DA PLANTA.....	21
2.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ALIMENTOS.....	22
3 OBJETIVOS	25
3.1 OBJETIVO GERAL.....	25
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
4 METODOLOGIA	26
4.1 DETERMINAÇÃO DO pH.....	26
4.4 QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE.....	26
4.5 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS (SS).....	27
4.6 DETERMINAÇÃO DE CINZAS.....	27
4.2 ANÁLISE DA ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (AT).....	28
4.3 QUANTIFICAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES EM GLICOSE (AR).....	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta de origem brasileira do litoral nordestino, mas é encontrada em todo o mundo tropical, do sul da Flórida a África do Sul (LIMA; GARCIA; LIMA, 2004). Do cajueiro pode ser aproveitado o verdadeiro fruto (a castanha) e o pedúnculo (pseudofruto), sendo este o mais consumido, pois além de exibir fontes de vitaminas C, é uma fruta excelente para colorir, perfumar, enriquecer e diversificar pratos da culinária tropical. Existem duas variedades do cajueiro, o anão precoce e o comum (AGOSTINI-COSTA; VIEIRA; NAVES, 2005).

Anacardium occidentale L. é um arbusto que pode medir de cinco a oito metros e diâmetro médio (envergadura) entre 12 e 14 metros e, em alguns casos, pode atingir até 15 m de altura, com diâmetro superior a 20 cm. Suas folhas são simples, inteiras, alternas, de aspecto subcoriáceo, glabras e curto pecioladas, medindo de 10 a 20 cm de comprimento e de 6 a 12 cm de largura. Com um ano de idade começam suas frutificações, mas a sua verdadeira colheita é feita somente a partir do terceiro ano de vida, sendo durante os períodos de julho/agosto a dezembro/janeiro nos tipos comum, e de seis a oito meses, sendo de junho/julho a janeiro/fevereiro no tipo anão precoce. Em alguns genótipos, em condições específicas de ambientes, o cajueiro pode florescer até o ano inteiro (BARROS et al., [1997?]).

O pedúnculo do caju é avolumado e possui um peso médio situado na faixa de 70 a 90 g, com um comprimento de 6 a 10 cm. A qualidade do pedúnculo para o consumo *in natura* aproxima aos seguintes aspectos: teor de açúcar da polpa, adstringência e coloração da casca (vermelha ou amarela). A parte comestível, o pedúnculo do caju, é mais consumida do que outros frutos tropicais cultivados tradicionalmente como o abacate, banana, manga, maracujá e abacaxi (MENEZES, 1992). Uma das características mais importantes do cajueiro é a sua resistência em diversas situações de solos e climas, principalmente em regiões de cerrado (BARROS et al., [1997?]).

Possui em seu pedúnculo, ácidos orgânicos importantes como o ácido cítrico, é rico em vitamina C, fibras e compostos fenólicos, e ainda apresenta em sua estrutura compostos químicos como zinco, magnésio e as gorduras insaturadas que abaixam o nível de colesterol no sangue, e atuam no combate à

prevenção de doenças crônicas degenerativas, câncer e diabetes e também os problemas cardiovasculares (AGOSTINI-COSTA; VIEIRA; NAVES, 2005).

No país existe uma tradição no aproveitamento do pedúnculo do cajueiro transformando-o em vários produtos, e seu consumo vem aumentando consideravelmente a cada safra obtida, com alta porção na abertura de novos mercados e pela consolidação de mercados tradicionais (PAIVA et al., 1988).

Em uma pesquisa feita pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) o Brasil em 1992, ficou em segundo lugar na produção mundial de castanha, alcançando 96.757 toneladas onde o Ceará, o Rio Grande do Norte, e o Piauí ficaram como os principais produtores, responsáveis por 92% da sua produção nacional (MENEZES; ALVES, 1995). Com uma ampla geração de empregos durante sua safra, passou a ter um importante papel econômico e social, pois emprega grande contingente de mão de obra, rendas e impostos na exportação dos seus produtos, estimulando uma quantidade próxima a 150 milhões de dólares por ano (SANCHO et al., 2007).

Devido esse fruto possuir ampla utilização por grande parte da população e existirem culturas populares sobre os benefícios oferecidos por ele, justifica-se a elaboração do presente estudo, o qual se fundamenta na análise de propriedades físico-químicas da polpa do caju.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DA PLANTA

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) pertence à família *Anacardiaceae*, a qual possui em torno de 76 gêneros e 600 espécies, subdivididos em cinco tribos sendo (Anacardieae, Dobineae, Rhoeeae, Semecarpeae e Spondiadeae) (CORREIA et al., 2006; PAIVA et al., 2003). É uma planta xerófila, rústica e típica incluindo árvores e arbustos de climas tropicais e subtropicais. Originária do Brasil, do litoral nordestino, o cajueiro é definido como elemento da cultura brasileira onde suas árvores apresentam pequeno e médio porte podendo chegar a 20 metros de altura (LIMA; GARCIA; LIMA, 2004).

Apesar de possuir significado tradicional para os indígenas brasileiros, a exploração do caju no Brasil passou a ter finalidades econômicas somente em meados do século XX (CRISÓSTOMO et al., 1995). Mesmo sendo divulgado para diversos países da África e para a Índia, e sendo encontrado em todo o mundo tropical, do sul da Flórida a África do Sul, sua distribuição natural e maior diversidade ocorrem principalmente no Brasil, onde é plantada ou encontrada naturalmente em quase todo o extenso território (PAIVA et al., 2003).

Apesar de ser preservada em vários estados do Brasil, naturalizou-se melhor no estado do Ceará, principalmente em regiões costeiras, fazendo parte da vegetação encontrada nas praias e nas dunas (LIMA 1986). Do cajueiro podem ser aproveitados mais de 30 subprodutos, dentre eles é possível destacar o suco concentrado, hoje o mais vendido no país, doces, tipos de refrigerante gaseificado e a famosa cajuína, um suco puro e clarificado muito consumido no estado do Ceará (PAIVA; BARROS, 2004).

Com uma aparência exótica, um delicioso aroma e sabor diferente, é um fruto excelente para colorir, perfumar, enriquecer e diversificar pratos da culinária tropical e a referência sensorial e nutricional da amêndoa e da polpa succulenta faz do caju uma das frutas nativas de grande potencial para uma sustentada exploração em todo o território brasileiro (AGOSTINI-COSTA; VIEIRA; NAVES, 2005).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

A posição sistemática do gênero *Anacardium*, de acordo com Bailey (1942) é:

IV divisão: *Spermatophyta*

II sub-divisão: *Angiospermae*

I sub-classe: *Archichlamidae*

39ª ordem: *Sapindales*

Família: *Anacardiaceae*

Gênero: *Anacardium*

O cajueiro é uma planta perene, com ramificação baixa e de médio porte naturalmente identificados, apresentando-se em dois tipos bem definidos de planta com relação ao porte, denominado cajueiro comum (Figura 1) e cajueiro tipo anão precoce (Figura 2). Os dois tipos produzem diferentes qualidades de pseudofruto e apresentam especial interesse econômico e nutricional pela qualidade de sua castanha (o verdadeiro fruto) e pela riqueza em vitamina C que a polpa do caju contém. O pseudofruto, que corresponde à polpa comestível, possui cores como amarelo-canário ao vermelho-vinho, e seu fruto possui cinco estágios com base na cor da castanha, sendo rosa, rosa/verde, verde, verde/cinza e cinza (LIMA; GARCIA; LIMA, 2004).

O cajueiro comum é o mais divulgado naturalmente e caracteriza-se em possuir um porte mais elevado, com troncos tortuosos. É uma planta perene, de ramificação baixa e porte médio, e sua copa atinge altura média de cinco a oito metros e diâmetro médio (envergadura) entre 12 e 14 m e, em alguns casos, pode atingir até 15 m de altura, com diâmetro superior a 20 m. Possui folhas simples, inteiras, alternas, de aspecto subcoriáceo, glabras e curto pecioladas medindo de 10 a 20 cm de comprimento e de 6 a 12 cm de largura (CRISÓSTOMO et al., [1996?]).



Figura 1 – Imagem do cajueiro comum
Fonte: Arquivo do autor



Figura 2 – Imagem do cajueiro anão
Fonte: Arquivo do autor

O sistema radicular de uma planta adulta é constituído de uma raiz pivotante, na maioria das vezes bifurcada, com grande profundidade e de diversas raízes laterais, sendo que 91% delas se encontram em profundidade de 15 a 32 cm da superfície. Nas plantas de um a seis anos de idade foram encontrados valores que sugeriram um modelo de dois para um na relação raízes laterais/envergadura da copa, o que afirma que o sistema lateral em plantas jovens chega a duas vezes a projeção da copa. Já em plantas adultas, foi confirmado que as raízes laterais chegam a quase 20 metros do caule e que a partir delas ocorrem os lançamentos das raízes verticais (BARROS et al., [1997?]).

Com uma capacidade produtiva individual e variável, a cultura do caju tem caráter sazonal e mesmo apresentando frutificações com um ano de idade, sua colheita é economicamente viável somente a partir do terceiro ano de vida. O período de desenvolvimento do fruto varia de 52 a 75 dias após a fecundação. O fruto é um aquênio reniforme, apresenta uma forma semelhante a um rim humano que se prende ao pedúnculo hipertrofiado e seu período de crescimento é idêntico nos tipos comum e anão precoce (GAZZOLA et al., 2006). No início apresentam um processo lento até obter a etapa do seu desenvolvimento e depois seu crescimento se torna acelerado, até atingir o tamanho definitivo antes de completar a etapa de maturação (MENEZES; ALVES, 1995).

Quando o fruto chega ao processo de maturação ele apresenta uma visível redução de tamanho, em relação ao ponto máximo de crescimento. O desenvolvimento do pedúnculo também apresenta uma etapa inicial mais lenta, seguido por uma fase de taxa mais acelerada a partir de certo período. Mas diferentemente do fruto, o pedúnculo do cajueiro não sofre redução de crescimento após atingir o seu tamanho adequado, até o ponto de maturação e queda. Em casos como o do cajueiro anão precoce pode-se observar visivelmente a alteração do tamanho e cor do ovário, ocorrendo o mesmo com o tamanho e coloração (de verde para arroxeadada) da extremidade do pedicelo e da base das sépalas (BARROS et al., [1997?]).

A capacidade produtiva individual do cajueiro comum é muito variável, com dados de plantas que produzem apenas poucos frutos àquelas com produções em torno de 100 kg de castanha por safra que são distribuídos para consumo às indústrias (PAIVA; CRISÓSTOMO; BARROS, 2003).

O florescimento do cajueiro pode variar conforme o genótipo e o ambiente. Na maior parte do nordeste setentrional do Brasil o tipo cajueiro comum varia de cinco a sete meses (de julho/agosto a dezembro/janeiro) e de seis a oito meses (de junho/julho a janeiro/fevereiro) no tipo anão precoce. Em alguns genótipos, em condições específicas de ambiente, o cajueiro pode florescer o ano inteiro. Esse comportamento tem sido observado de modo geral, com variações na época do ano, nas demais regiões do país (CRISÓSTOMO et al., [1996?]).

A partir de 1950 foi introduzida no Brasil a variedade do cajueiro tipo anão precoce, que pode também ser conhecido por cajueiro de seis meses. Se diferencia por possuir baixo porte, copa homogênea, diâmetro de caule e envergadura inferiores aos do tipo comum. O seu florescimento tem início habitualmente aos seis meses, podendo se estender por seis a oito meses. O peso do fruto, nas populações naturais, varia de 3 a 10 g e o do pedúnculo de 20 a 160 g, indicando que seu fruto possui menor variabilidade em relação ao tipo comum. A capacidade de produção individual também é menor, com produção máxima registrada de 63 kg de castanhas (BARROS, 1988).

pedúnculo (pseudofruto) do caju

fruto (castanha) do caju



Figura 3 – Imagem do fruto e pedúnculo do caju

Fonte: Arquivo do autor

A estrutura física do cajueiro apresenta grande variação na distribuição de ramos e formato de copa, que vai desde erecta e compacta até espaiada). Normalmente sua fase vegetativa e outra reprodutiva alternam por ciclo. Essas fases de crescimento são reguladas tanto pelas características genéticas da planta como pelas condições ambientais. As ramificações do cajueiro foram classificadas em intensivas e extensivas, que correspondem às fases de

crescimento da planta. Na ramificação intensiva os ramos crescem de 25 a 30 cm dando origem a uma panícula na extremidade, além de três a oito novos ramos laterais, que crescem de 10 a 15 cm da extremidade, onde esses ramos laterais também resultam em panículas. Nas ramificações extensivas o ramo cresce de 20 a 30 cm e repousa desse ramo nasce outro, de cinco a oito centímetros do ápice, com as mesmas características. Somente de dois a três anos depois alguns desses ramos dão origem a uma nova panícula (BARROS, 1988).

A distribuição e quantidade nos dois tipos de ramificações influenciam muito o formato da copa e o potencial de produção da planta. A ramificação predominante do tipo intensivo é desejável porque confere homogeneidade à copa, dando-lhe o formato característico de guarda-chuva. E a ramificação predominante do tipo extensivo faz com que a copa seja aberta e esgalhada, demonstrando quantidade menor de panículas por unidade de superfície da copa e, em decorrência, menor potencial produtivo que o das plantas com maior quantidade de ramificações extensivas (BARROS et al., [1997?]).

2.3 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO

O pedúnculo possui um peso médio situado na faixa de 70 a 90 g, com um comprimento de 6 a 10 cm. A qualidade do pedúnculo para o consumo *in natura* aproxima aos seguintes aspectos: teor de açúcar da polpa, adstringência e coloração da casca (vermelha ou amarela). Além disso, o seu pedúnculo é um fruto rico em ácido ascórbico, apresentando teor de vitamina C de quatro a cinco vezes maior que o dos frutos cítricos (cerca de 50mg/100mL) (MENEZES; ALVES, 1995). O bagaço do caju apresenta alto teor de fibras, uma vez que produtos feitos a base de fibras, obtidos a partir do resíduo deste fruto, podem ser formulados para prevenir doenças, relacionados principalmente ao trato gastrointestinal e ao coração (UCHOA et al., 2008).

Os principais aminoácidos presentes no pedúnculo do caju são os ácidos serina, aspártico, glicina, Ácido glutâmico, alanina, treonina, isoleucina, leucina e lisina. Possui também baixa quantidade de carotenóides e ainda apresenta elevado conteúdo de taninos e se destaca por obter barreira química contra infecção por microorganismos em seu pseudofruto. Os principais açúcares

encontrados no pedúnculo do caju são as maltoses, sacarose, glicose, rafinose e celobiose, sendo que a glicose representa o principal açúcar presente no pseudofruto seguido depois da frutose (MENEZES; ALVES, 1995).

Na pós-colheita, a vida do fruto se divide em cinco estádios fisiológicos, sendo desenvolvimento, pré-maturação, maturação, amadurecimento e envelhecimento. No período de desenvolvimento o fruto sofre várias alterações em sua composição química, levando-o a um desejável equilíbrio de suas características, sabor e aroma (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

As amêndoas do caju (fruto) são ricas em proteínas e lipídeos; dentre eles estão relacionados os ácidos graxos oléico e linoléico (gorduras insaturadas), vitaminas B1, B2, PP (vitamina niacina), fósforo e ferro. Em indústrias químicas, o líquido da casca da castanha do caju é muito utilizado na produção de materiais plásticos, isolantes e vernizes (AGOSTINI-COSTA; VIEIRA; NAVES, 2005).

O cajueiro é uma planta que se destaca pela hipótese de ser a única espécie do gênero em que o fruto chega a um peso de 30 g, pois nas demais não ultrapassa 4 g, com variação de 2 a 3 g. Observa-se também que no pseudofruto, o peso da espécie cultivada alcança 500 g enquanto das demais espécies varia de 15 a 20 g (BARROS; PAIVA; CAVALCANTI., [1987?]).

O pedúnculo do cajueiro anão é carnoso, suculento, com grande variação de tamanho, pode medir de 3 a 20 cm de comprimento por 3 a 12 cm de largura, com um peso entre 15 e 200 g, apresenta diversos formatos e variação de cor entre o amarelo-canário e o vermelho-vinho (BARROS et al., 1984).

No país existe uma tradição no aproveitamento do pedúnculo do cajueiro que consiste em transformá-lo em variados produtos como sucos, doces, sorvetes, licor, mel, cajuína, geléia, aguardentes e refrigerantes gaseificados. Segundo uma pesquisa da EMBRAPA em 1991, esse aproveitamento não chega a atingir 6% da produção, mas seu consumo como fruta de mesa vem aumentando consideravelmente a cada safra, com uma elevada porção na abertura de novos mercados nacionais e internacionais. (PAIVA et al., 1988)

Segundo o IBGE, em 1992 o Brasil se destaca por ser o segundo produtor mundial da castanha de caju, alcançando 96.757 toneladas, o que corresponde a 20% da produção mundial, deixando o Ceará, o Rio Grande do Norte e o Piauí como os principais produtores, responsáveis por 92% da produção nacional e sua

produção no país estima-se em torno de 870 mil toneladas por ano (MENEZES; ALVES, 1995).

A castanha do caju é muito comercializada a nível mundial e sua popularidade é muito concentrada na Austrália, Europa, Japão, Hong Kong e América do Norte. É um aquênio reniforme pesando de 3 a 32 g, com tegumento liso, coriáceo, cinzento ou verde acinzentado; o mesocarpo é espesso, alveolado, cheio de um líquido viscoso, vermelho, acre, cáustico e inflamável, comumente chamado líquido da casca da castanha (LCC). Seu desenvolvimento ocorre entre seis a oito semanas após a polinização, desenvolvendo seu pedúnculo (maçã ou pseudofruto) com maior intensidade durante as duas últimas semanas. Caso não seja feita a colheita, o fruto e o pedúnculo caem espontaneamente juntos logo após sete a oito semanas (MENEZES; ALVES, 1995).

2.4 IMPORTÂNCIA DA PLANTA

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta que possui uma importância econômica grande, principalmente para o Nordeste brasileiro, devido a sua diversidade de produtos que o fruto e pedúnculo proporcionam (ANDRADE et al., 2006).

Com a ampla geração de empregos apresentado durante o período de sua safra, a agroindústria do caju passou a ter um importante papel econômico e social, pois além de empregar grande contingente de mão-de-obra, apresenta também renda e impostos, em decorrência das exportações proporcionalizadas pelos produtos industrializados, e está sempre participando de forma expressiva na geração de divisas externas, o que segundo Paula, Leite e Pimentel, (1995) e Sancho et al., (2007) estimula atualmente uma quantidade próxima de 150 milhões de dólares por ano.

O caju, além de ser uma fruta natural do Brasil, possui três predicados importantes: o de consciência histórica que é uma das frutas mais conhecida desde os primórdios da colonização até hoje; o espaço, pois ele abrange praticamente a maior parte do território brasileiro e o da diversidade de usos e de produtos que derivam dessa fruta (PEREIRA; MESSIAS, 2010).

O aspecto tecnológico mais vantajoso do pedúnculo é o aproveitamento da polpa na forma de suco, sendo considerado de maior importância na industrialização com grande potencial no mercado nacional e internacional, onde se destaca por ser o segundo fruto mais consumido no Brasil (MENEZES; ALVES, 1995; SANCHO et al., 2007).

O Brasil consumiu em 2003, aproximadamente 2,2 bilhões de litros de sucos, nas mais diferentes formas. Destes, 579 mil litros são de sucos integrais, com destaque para caju (51%) e maracujá (24%) (PINHEIRO et al., 2005).

O pseudofruto do caju, além de possuir ácido orgânico de importância denominado ácido cítrico, é rico em vitamina C, apresenta também em sua estrutura compostos químicos como o zinco, magnésio e as gorduras insaturadas que ajudam a baixar o nível de colesterol no sangue e atuam no combate à prevenção de doenças crônicas degenerativas, câncer e diabetes e também os problemas cardiovasculares, que estão com um índice elevado a cada ano, superando estatísticas e deixando as lideranças governamentais da área de saúde preocupadas (AGOSTINI-COSTA; VIEIRA; NAVES, 2005; GAZZOLA et al., 2006).

2.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ALIMENTOS

A determinação da análise centesimal em alimentos é de extrema importância, uma vez que pelas análises físico-químicas, Químicas ou Físicas pode ser realizado o controle de qualidade de um alimento e sua avaliação de consumo ou até mesmo obter formulações de novos produtos (CHAVES et al., 2004; SILVA et al., 2008).

Caracterizar um alimento envolve analisar a sua constituição química, características físicas e sensoriais. A determinação da composição centesimal dos alimentos visa determinar principalmente os teores de umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, fibras, lipídios, vitaminas e minerais. Outros parâmetros como a atividade de água, cor e textura que, também possuem grande importância na indústria de alimentos (PARK; ANTÔNIO, 2006).

O pH de um alimento é avaliado através de processos denominados colorimétricos ou eletrométricos, nos quais são medidos a concentração dos íons

hidrogênio presente em uma amostra. Os métodos colorimétricos utilizam indicadores que formam ou alteram a coloração em determinadas concentrações de íons hidrogênio, sendo, portanto, de aplicação limitada, por suas medidas serem aproximadas e por não se aplicarem em soluções intensamente coloridas ou turvas, onde o indicador pode ser absorvido apresentando um falso resultado. Para a determinação simples, direta e precisa do pH são utilizados os processos eletrométricos, que são realizados por potenciômetro (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1988).

Existem vários fatores que tornam importante a determinação do pH em um alimento, como a influência na palatabilidade, desenvolvimento de microorganismos, escolha da temperatura de esterilização, escolha do tipo de material de limpeza e desinfecção e até escolha de equipamento e aditivos utilizados para trabalhar nas indústrias (CHAVES et al., 2004).

Uma das medidas mais importantes utilizadas nas análises de alimentos é a determinação de umidade, que está relacionada à estabilidade, qualidade e composição. O teor de umidade pode variar em cada alimento e pode ser afetado pela estocagem, embalagem e processamento (CECCHI, 2003). De acordo com Park; Colato; Antônio (2006), a umidade é o fator principal para os processos microbiológicos, estando relacionada com o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias, ou até mesmo insetos. O teor de umidade é fundamental para a conservação, armazenamento, qualidade e comercialização dos produtos.

Segundo Ribeiro e Seravalli (2004), a atividade de água dos alimentos designa a intensidade com que a água está associada aos constituintes não aquosos. Esse parâmetro influencia na textura, na aparência, no sabor e na deterioração química e microbiológica dos alimentos. Em um alimento, a água pode ser encontrada na forma ligada e não-ligada e a relação entre o teor dessas formas é denominada atividade de água (PARK; ANTONIO, 2006).

Os lipídios são as substâncias que não se dissolvem em água, mas são solúveis em solventes orgânicos sendo os triacilglicerois os lipídeos mais comuns, conhecidos como óleos e gordura (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004). Segundo Pereda et al. (2005), os lipídios constituem o dobro da energia proporcionada pelas proteínas e pelos carboidratos.

As fibras atuam na formação do esqueleto dos vegetais, sendo constituídas por polissacarídeos e lignina que não são digeridas pelas enzimas digestivas do

homem. As fibras alimentares se tornam importantes na dieta mesmo não fornecem nutrientes para os organismos (CECCHI, 2003; PARK; ANTONIO, 2006).

Para assegurar a sobrevivência, todos os organismos necessitam da ingestão de nutrientes denominados vitaminas. As vitaminas são classificadas com base em sua solubilidade, podendo ser hidrossolúveis (complexo B e C) e lipossolúveis (A,D,E,K) (PEREDA, 2005; RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

Em amostras de alimentos a determinação de cinzas é muito simples e consiste na queima de material orgânico sem a presença de resíduos de carvão. A composição das cinzas corresponde aos minerais presentes nos alimentos resultantes da perda por volatilização ou das reações entre os constituintes de uma amostra. Apresentam na constituição das cinzas componentes químicos tais como potássio, sódio, cálcio, uma pequena presença de alumínio, ferro, cobre, manganês e até alguns traços de argônio, iodo e flúor (CHAVES et al., 2004; PARK; ANTONIO, 2006).

Segundo Cecchi (2003), a presença de ácidos orgânicos em alimentos pode influenciar na cor, odor, sabor, estabilidade e manutenção de qualidade. São encontrados em alimentos ácidos orgânicos como cítrico, succínico, málico, oxálico e tartárico.

Os carboidratos são os componentes mais abundantes nos alimentos. Apresentam várias funções nutricionais, eles são empregados como matéria-prima para a fabricação de produtos fermentados, tais como adoçantes naturais, além de serem responsáveis pelo escurecimento em alguns alimentos (INSTITUTO..., 1988).

Os sólidos solúveis são usados como índice de maturidade e representam a quantidade de açúcares totais dos frutos. São formados por compostos solúveis em água, tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas (OLIVEIRA, et al., 1999; CHAVES, et al., 2004). Para Park e Antonio (2006), a determinação de sólidos solúveis é uma medida muito utilizada no processamento e conservação de alimentos, podendo avaliar o grau de maturação e a qualidade das frutas.

As proteínas são consideradas os maiores constituintes de toda célula viva, onde cada uma delas desempenha uma função biológica indispensável às atividades vitais. Além de apresentarem função nutricional, também possuem

propriedades organolépticas e de textura, podendo ser combinadas com lipídeos e carboidratos. A grande importância desse composto é que fornecem aminoácidos ao organismo, uma vez que não podem ser sintetizados pelo metabolismo (CECCHI, 2003; PARK; ANTONIO, 2006).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar características físico-químicas da polpa do caju nas formas *in natura* e industrializada adquiridas no município de Alto Paraíso, estado de Rondônia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar os teores de acidez total titulável, umidade, cinzas e açúcares redutores presentes na polpa do caju nas formas *in natura* e industrializada.
- Determinar os valores de pH, sólidos solúveis e razão entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) da polpa do caju nas formas *in natura* e industrializada.
- Comparar os resultados obtidos para as amostras industrializada e *in natura*.

4 METODOLOGIA

Os frutos do caju utilizados neste trabalho são provenientes de um plantio localizado na cidade de Alto Paraíso/RO. Os frutos foram colhidos, em seguida conduzidos ao Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Educação e Meio Ambientes – FAEMA onde foram realizadas as análises. A polpa industrializada do fruto utilizada neste trabalho foi obtida no comércio local da cidade de Alto Paraíso/RO.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, utilizando-se a polpa nas formas *in natura* e industrializada, seguindo-se as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram determinados os valores de pH, umidade, cinzas, acidez total titulável (AT), açúcares redutores em glicose, sólidos solúveis (SS) e razão SS/AT, com os resultados expressos em média e desvio padrão.

4.1 ANÁLISE DO pH

Para determinar o valor de pH, foram pesados em balança analítica marca Gehaka, modelo AG: 200, 10 g da amostra que foi macerada, diluída em 100 mL de água destilada e agitada por alguns segundos. Determinou-se o valor de pH pela imersão direta do eletrodo na solução, utilizando-se o pHmetro digital, marca Qualxistrom, modelo Qx 1500, devidamente calibrado com soluções tampão de pH 4,7 e 10.

4.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem em estufa a 105°C, de marca Medicate modelo MD 1.2. Inicialmente, ligou-se o equipamento para aquecimento prévio e, em seguida, pesou-se 5,0 g da amostra em cadinho de porcelana seco e pesado em uma balança analítica de marca Gehaka, modelo AG: 200. Os cadinhos foram colocados na estufa à temperatura de 105 °C por aproximadamente três horas, depois foram retirados da estufa e transferidos para um dessecador até atingirem a temperatura ambiente. Os cadinhos foram

transportados com o auxílio de uma pinça para evitar a passagem da umidade das mãos. Posteriormente, pesou-se o conjunto cadinho e amostra. Este procedimento foi repetido até que as amostras atingissem uma massa constante e, assim, a massa do cadinho vazio foi descontada para obter a massa do resíduo seco. O teor de umidade foi calculado de acordo com a equação 1.

$$\% (m/m) = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Equação 1})$$

onde:

N = massa do resíduo seco (g)

P = massa inicial da amostra (g)

4.3 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS

A determinação do teor de sólidos solúveis foi realizada através de um refratômetro de bancada, modelo Biobrix pela leitura direta de uma pequena quantidade da amostra, expressando os resultados em °Brix.

4.4 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CINZAS

Para a determinação do teor de cinzas, foram pesados em balança analítica 5,0 gramas da amostra em cadinhos de porcelana secos e pesados. Logo em seguida, o conjunto de cadinhos foi levado à mufla de marca Quimis, modelo Q-318M25T à temperatura de 550°C, até que as amostras se tornassem cinzas brancas ou levemente acinzentadas. Depois que as amostras foram incineradas, os cadinhos foram retirados da mufla, colocados em um dessecador e depois pesou-se as amostras. Foi calculado o teor de cinzas de acordo com a equação 2.

$$\% (m/m) = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Equação 2})$$

onde:

N = massa de cinzas (g)

P = massa inicial da amostra (g)

4.5 QUANTIFICAÇÃO DA ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL

Para a quantificação da acidez titulável, utilizou-se 10 g da polpa de caju macerada em 100 mL de água destilada que foi transferida para um erlenmeyer de 250 mL. Inicialmente, padronizou-se a solução de NaOH 0,1 mol/L com biftalato de potássio e solução de fenolftaleína 1% como indicador. As amostras foram tituladas com a solução de NaOH 0,1 mol/L padronizada. Essa determinação foi realizada por volumetria de neutralização e o teor de acidez calculado segundo a equação 3.

$$\% (v/v) = \frac{V \times f \times 100}{P \times c} \quad (\text{Equação 3})$$

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL)

f = fator de correção da solução padrão de hidróxido de sódio

P = massa da amostra (g)

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M

4.6 ANÁLISE DE AÇÚCARES REDUTORES EM GLICOSE

Inicialmente foram preparadas as soluções de Fehling A (solução de sulfato de cobre pentaidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) em meio ácido (H_2SO_4)) e Fehling B (solução de tartarato duplo de sódio e potássio ($\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) em meio básico (NaOH)). Foram pesados 2,5 gramas da amostra, que foi diluída em seguida em 500 mL de água destilada e armazenou-se para realizar a análise posterior.

Em balão de fundo redondo de 250mL foram adicionados 10 mL da solução de Fehling A, 10 mL da solução de Fehling B e 40 mL de água destilada.

Em seguida, essa solução foi levada ao aquecimento em manta aquecedora e, ao atingir ebulição, foi titulada com a solução da amostra. Após a fervura, foram adicionadas três gotas do indicador azul de metileno 1% e depois continuou-se a titulação até que a coloração azul começasse a desaparecer com a formação de um precipitado vermelho tijolo do óxido cuproso (Cu_2O) no fundo do balão. Foram feitos os cálculos para o teor de açúcares redutores de acordo com a equação 4.

$$\% \text{ (m/v)} = \frac{100 \times A \times a}{P \times V} \quad \text{(Equação 4)}$$

onde:

A = volume total da solução da amostra (mL)

a = massa de glicose correspondente a 10 mL da soluções de Fehling (5 mg de glicose/mL da solução)

P = massa da amostra (g)

V = volume da solução da amostra gasto na titulação (mL).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão apresentados na tabela 1 os resultados das análises de pH, umidade, cinzas, acidez titulável, açúcares redutores, sólidos solúveis e razão entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT), obtidos para a polpa do fruto do caju nas formas industrializada e *in natura*.

Tabela 1 – Caracterização físico-química da polpa do caju nas formas *in natura* e industrializada

Parâmetros	Valores obtidos*	
	Polpa <i>in natura</i>	Polpa Industrializada
pH	4,46 ± 0,03	4,10 ± 0,00
Acidez Total Titulável (AT) (%)	6,39 ± 0,10	5,76 ± 0,08
Açúcares Redutores em Glicose (%)	0,83 ± 0,01	1,05 ± 0,01
Sólidos Solúveis (SS) (°Brix)	7,30 ± 0,00	8,20 ± 0,00
Umidade (%)	85,94 ± 0,80	91,46 ± 0,20
Cinzas (%)	0,14 ± 0,07	0,17 ± 0,01
SS/AT	1,14	1,42

* média ± desvio padrão (n= 3)

Os resultados de pH da polpa do caju obtidos neste trabalho (4,46 para a polpa *in natura* e 4,10 para a industrializada) são próximos dos resultados obtidos por Canuto et al. (2010), que encontraram um valor de pH de 4,7 para a polpa *in natura*, indicando o caráter ácido do fruto. Segundo Gava; Silva; Frias (2008), o fator essencial nas limitações dos tipos de microorganismos que são capazes de se desenvolver nos alimentos está relacionado à determinação do pH, sendo que se o valor estiver próximo da neutralidade (6,6 a 7,5), há maior facilidade para o desenvolvimento destes microorganismos.

Para Canuto et al. (2010), a acidez titulável da polpa do caju *in natura* é equivalente a 0,2%, o que diferencia de uma forma mais significativa dos valores obtidos neste trabalho que foram próximos de 6,39% para a polpa *in natura* e 5,76% para a polpa industrializada. Esta desigualdade ao ser comparado com os resultados da literatura pode ser justificada pelo fato de haver diferenças nas

variações do clima e solo de cada região e devido ao ponto de armazenamento e maturação dos frutos (OLIVEIRA et. al., 2003).

O teor de açúcares redutores em glicose determinado na polpa do caju na forma industrializada foi de 1,05%, enquanto a polpa *in natura* apresentou um teor mais baixo (0,83%). Os valores encontrados por Oliveira et al. (2003) variam de 0,73% a 7,02% para amostras de polpas congeladas de caju dos estados de PE e PB. Essa diferença, segundo os autores, pode ser atribuída a frutos em diferentes estágios de maturação. Ainda segundo esses autores, os principais açúcares solúveis presentes nos frutos são a glicose, a frutose e a sacarose, em proporções variáveis em cada espécie. De acordo com a maturação dos frutos ocorre aumento no teor de açúcares redutores.

A quantidade de sólidos solúveis encontrada na polpa do caju foi 7,3 °Brix para a polpa *in natura* e 8,2 °Brix para a industrializada, sendo valores próximos ao obtido na literatura que foi de 5,0 °Brix para a polpa congelada (OLIVEIRA et al., 2003). Também afirmam CHAVES (2004) e Oliveira et al. (1999) que alterações ocorridas no teor de sólidos solúveis acontecem devido a abundância de chuva durante a safra, variedade, fatores climáticos, solo, entre outros.

Os valores da razão SS/AT obtidos das amostras foram 1,14 para a polpa *in natura* e 1,42 para a amostra industrializada. A relação SS/AT é de fundamental importância na avaliação do sabor, pois esta se torna mais eficiente que a quantificação de açúcares e acidez (RUBIO-PINO et. al., 2003).

O teor de umidade encontrado neste trabalho foi de 85,94% para a polpa *in natura* e 91,46% para a polpa industrializada. De acordo com os resultados obtidos por Silva et al., (2008) que foi de 86,57% e Canuto et al., (2010) que foi de 93,8% para a polpa industrializada, quando comparado com os valores deste trabalho mesmo o fruto sendo de regiões diferentes houve pouca alteração.

A polpa do caju apresentou valores de cinzas 0,14% para a forma *in natura* e 0,17% para a industrializada.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se afirmar que a polpa do caju avaliada, nas formas *in natura* e industrializada, é ácida, possui baixo teor de açúcares redutores, cinzas e sólidos solúveis. Além disso, possui alto teor de umidade e baixa relação de SS/AT. Verificou-se também que a polpa do fruto *in natura* e a industrializada não apresentaram diferença significativa nos resultados.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI-COSTA, T. da S; VIEIRA, R. F.; NAVES, R. V. Caju, Identidade Tropical que Exala Saúde. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Ano I, n. 50, Dez/ 2005. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2005/caju.pdf>> Acesso em: 04 de set. 2012.

ANDRADE, A. P. S de. et al. Qualidade de Produção Integrada e Convencional. **Revista Brasileira Frutíferas**. Jaboticabal – SP, p. 176-179, n. 1, v. 30, Março 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n1/32.pdf>> Acesso em: 04 de set. 2012.

BARROS, L. M.; ARAÚJO, F. E.; ALMEIDA, J. I. L.; TEIXEIRA, L. M. S. A cultura do cajueiro anão. Fortaleza: EPACE, 1984. 67p. (EPACE. Documentos, 3). Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2586.pdf> Acesso em: 01 de nov. 2012.

BARROS, L. M. Biologia floral, colheita e rendimento. In: LIMA, V. P. M. S. A Cultura do Cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza: BNB/ETENE, 1988. P.301-319. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v37n3/a45v37n3.pdf>> Acesso em: em 01 nov. 2012.

BARROS, L. de M. et al. Hibridação de Caju. ([1997?]). Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2588.pdf> Acesso em: 04 de set. 2012.

BARROS, L. de M.; PAIVA, J. R.; CAVALCANTI, J. J. V. **Recursos Genéticos de Cajueiro**: Situação atual e Estratégias para o Futuro. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. ([1987?]). Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2561.pdf> Acesso em: 11 de set. 2012.

CANUTO, G. A. B. et al. Caracterização físico-química de polpa de frutos da Amazonia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, Dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/2010nahead/AOP12910.pdf>> Acesso em: 22 de out. 2012.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. rev. Campinas: Unicamp, 2003.

CORREIA, L. R. et al. Metabólicos Secundários de Espécies de Anacardiaceae., v. 29, n. 6, jun. , 2005. Setembro, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v29n6/25.pdf>> Acesso em 11 de set. 2012.

CHAVES, M. da C. V. et al. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Campina Grande PB v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/500/50040217.pdf>> Acesso em 21 de out. 2012.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 320p, 1990. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v38n3/v38n3a11.pdf>> Acesso em: 01 de nov. 2012.

CRISOSTOMO, J. R. et al., Melhoramento Genético do Cajueiro. Fortaleza: Embrapa/ Agroindústria Tropical. ([1996?]). Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/catalogo/livroorg/cajumelhoramento.pdf>> Acesso em: 01 de nov. 2012.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. da ; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

GAZZOLA, J. et al. **A Amêndoa da Castanha de Caju: Composição e Importância dos Ácidos Graxos – Produção e Comércio Mundiais**. In **Congresso Sober - XLIV**. (23/06/2006 a 27/06/2006), Fortaleza, 2006. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25366/1/Importancianutricionalecomposicao.pdf>> Acesso em: 11 de set. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1988.

LIMA, A. C.; GARCIA, N. H. P.; LIMA, J. R. Obtenção e Caracterização dos Principais Produtos do Caju. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. CEPPA, v. 22, n. 1, p. 133-144, Jan./Jun., 2004. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1993.pdf> Acesso em: 04 de set. 2012.

LIMA, V. P. M. S. Origem e distribuição geográfica. In: LIMA, V. P. M. S. A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza: BNB/ETENE, 1988, p.1-13. Disponível em: <http://www.eventweb.com.br/fruticultura2012/specific-files/manuscripts/fruticultura2012/10401_1345318454.doc> Acesso em 01 nov. 2012.

MENEZES, J. B.; ALVES, R. E. *Fisiologia e Pós Colheita do Caju*. Fortaleza: Embrapa CNPAT, 1995. 20p. (Embrapa CNPAT. Documentos, 17). Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1450.pdf> Acesso em: 11 de set. 2012.

MOURA, C. F. H. et al. Características Físicas de Pedúnculos de Cajueiro para Comercialização in natura. **Revista Brasileira Frutíferas.**, Jaboticabal – SP, v. 23, n. 3, p. 537-540, Dezembro 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbf/v23n3/8020.pdf>> Acesso em: 11 de set. 2012.

OLIVEIRA, H. de J. S. et al. Ciência e tecnologia de alimentos. **Ciências e agrotecnologia**. vol.27 no.5 Lavras Oct. 2003. P9. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v27n5/a13v27n5.pdf>> Acesso em: 20 de nov. 2012.

OLIVEIRA, M. E. B. de et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.3, Sept./Dec., 1999. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos_de_comunicacao/CTA/VOL19N3/VOL19N3_5.PDF> Acesso em: 20 de nov. 2012.

PAIVA, J. R. de.; Barros, L. M. **Clones de Cajueiro: Obtenção, Características e Perspectivas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 26p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 82). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT/7886/1/doc82.pdf>> Acesso em 04 de set. 2012.

PAIVA, J. R. de et al. Produção e Qualidade de Pedúnculos de Clones de Cajueiro Anão Precoce sob Cultivo Irrigado. Embrapa – CPATC. P.1-5, n. 19, Setembro/ 1998. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2586.pdf> Acesso em: 04 de set. 2012.

PAIVA, J. R. de. et al. **Recursos Genéticos do Cajueiro: Coleta, Conservação, Características e Utilização**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. p. 43, 2003. Disponível em: <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/RecGenetico_Caju_000fz1adi9302wx5ok0ejlyhdhuqh0py.pdf> Acesso em: 11 de set. 2012.

PARK, K. J; ANTONIO, G. C. **Análise de Materiais Biológicos**. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola. 2006. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf> Acesso em: 21 de out. 2012.

PAULA, P. F. P; LEITE, L. A. S; PIMENTEL, C. R. M. Situação Atual e Perspectivas da Agroindústria do Caju. In: ARAÚJO, J. P. P. e SILVA, V. V. **Cajucultura, Modernas Técnicas de Produção**. EMBRAPA\CNPAT, Fortaleza, 1995. p. 23-42. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452004000300024&script=sci_arttext> Acesso em: 20 de nov. 2012.

PEREIRA, M. C.; MESSIAS, N. C. **O tempo do Caju: Saberes de Identidade Constitutiva do Patrimônio Cultural**. **Revista Eletrônica**, São Paulo, n. 43, Agosto. 2010. Disponível em: <<http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao43/materia05/texto05.pdf>> Acesso em 04 de set. 2012.

PINHEIRO, A. M. et al. **Avaliação Química , Físico-química e Microbiológica de Sucos de Frutas Integrais: Abacaxi, Caju e Maracujá**. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 26(1): 98-103, jan.-mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v26n1/28856.pdf>> Acesso em: 11 de set. 2012.

PEREDA, J. A. O. et al. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos v. 1**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RIBEIRO, E.P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de Alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

RUBIO-PINO, J. L. et al. **Composición química y nutrimental de Morinda citrifolia (Noni) en diferentes etapas de maduración cultivado en Tepic, México**. In: VII CONGRESO DEL NOROESTE Y III NACIONAL DE CIENCIAS

SANCHO, S. de O. et al. Alterações Químicas e Físico-química no Processamento de Suco de Caju (*Anacardium Occdentale L.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(4): 878-882, Out.-Dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n4/31.pdf>> Acesso em: 29 de out. 2012.

SILVA, M. R. et al. Caracterização Química de Frutos Nativos do Cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, Setembro, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n6/a51v38n6.pdf>> Acesso em: 11 de set. 2012.

UCHOA, A. M. A. et al. Parâmetros Físico-químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Trpocais. **Segurança Alimentar e nutricional**, Campinas, 15(2): 58-65, 2008. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/62796/1/5-09-artigo-1418-Parametros-Fisico-Quimicos.pdf>> Acesso em: 29 de out. 2012.